

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 84810523.5

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: B 41 F 33/00

⑳ Anmeldetag: 29.10.84

③① Priorität: 04.11.83 CH 5965/83

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
22.05.85 Patentblatt 85/21

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR GB IT LI NL

⑦① Anmelder: GRETAG Aktiengesellschaft  
Althardstrasse 70  
CH-8105 Regensdorf(CH)

⑦② Erfinder: Ott, Hans  
Ostring 54  
CH-8105 Regensdorf(CH)

⑦④ Vertreter: Pirner, Wilhelm et al,  
Patentabteilung der CIBA-GEIGY AG Postfach  
CH-4002 Basel(CH)

⑥④ Verfahren und Vorrichtung zur Beurteilung der Druckqualität eines vorzugsweise auf einer Offset-Druckmaschine hergestellten Druckerzeugnisses und mit einer entsprechenden Vorrichtung ausgestattete Offset-Druckmaschine.

⑥⑦ Druckerzeugnisse und zugehörige Druckplatten werden in eine Vielzahl von Bildelementen unterteilt. Für jedes Bildelement der Druckplatten wird durch fotoelektrische Ausmessung die Flächenbedeckung ermittelt und daraus unter Berücksichtigung von Druckkennlinie etc. ein Remissions-Sollwert vorausberechnet. Diese Remissions-Sollwerte werden mit den an den Druckerzeugnissen gemessenen Remissions-Istwerten verglichen und die Vergleichsergebnisse werden zur Bildung eines Qualitätsmasses bzw. zur Berechnung von Steuergrößen für die Farbführung der Druckmaschine ausgewertet. Auf diese Weise kann auf spezielle Farbmessstreifen verzichtet werden.

9-14640/B

Verfahren und Vorrichtung zur Beurteilung der Druckqualität eines vorzugsweise auf einer Offset-Druckmaschine hergestellten Druckerzeugnisses und mit einer entsprechenden Vorrichtung ausgestattete Offset-Druckmaschine

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beurteilung der Druckqualität eines vorzugsweise auf einer Offset-Druckmaschine hergestellten Druckerzeugnisses gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 16 sowie eine mit einer entsprechenden Vorrichtung ausgestattete Offset-Druckmaschine gemäss Oberbegriff von Anspruch 21.

Die Beurteilung der Druckqualität und Regelung der Farbführung erfolgt üblicherweise mit Hilfe von standardisierten Farbkontrollstreifen. Diese mitgedruckten Kontrollstreifen werden densitometrisch ausgewertet und danach die Farbwerte der Druckmaschine entsprechend eingestellt. Die Ausmessung der Farbkontrollstreifen kann dabei an der laufenden Maschine mit sogenannten Maschinendensitometern oder off-line mittels z.B. eines automatischen Abtastdensitometers erfolgen, wobei der Regelkreis zu den Farbwerken hin in beiden Fällen offen (Qualitätsbeurteilung) oder geschlossen (Maschinenregelung) sein kann. Ein repräsentatives Beispiel für eine rechnergesteuerte Druckmaschine mit geschlossenem Regelkreis ist u.a. in US-PS Nos. 4 200 932 und 3 835 777 beschrieben.

in den Ansprüchen 1, 16 und 21 beschrieben. Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Gemäss der Erfindung wird also "im Bild" gemessen. Messung im Bild ist u.a. auch am US-PS 3 958 509, EP-Publ. No. 29561 und EP-Publ. No. 69572 bekannt. Bei den dort beschriebenen Systemen wird zonenweise die Flächenbedeckung von Druckplatten ermittelt und für die manuelle oder maschinelle Voreinstellung der Farbführungsorgane der Druckmaschine ausgewertet. Es handelt sich dabei aber um eine einmalige Voreinstellung, eine Qualitätsbeurteilung der Druckerzeugnisse findet dabei nicht statt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung rein beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine blockschematische Uebersicht über eine erfindungsgemäss ausgestattete Offset-Druckmaschine und  
Fig. 2 und 3 zwei Skizzen zur Erläuterung der erfindungsgemässen Messmethode.

Die in Fig. 1 gezeigte Gesamtanlage umfasst eine Vierfarben-Offset-Druckmaschine 100, drei fotoelektrische Abtasteinrichtungen 120, 220 und 320, drei Rechner 150, 250 und 350 und vier optische Anzeigergeräte 171, 172, 270 und 370.

Die Offset-Druckmaschine 100 ist konventioneller Bauart, ihre Farbführungsorgane 111 - 114 (Farbzonenschrauben etc.) sind in der Zeichnung nur symbolisch angedeutet.

Bei den vier optischen Anzeigegeräten 171, 172, 270 und 370 handelt es sich mit Vorzug um Farbfernsehmonitoren, die eine bildmässige Darstellung der von den Abtasteinrichtungen erfassten Messwerte bzw. der von den Rechnern daraus ermittelten Daten gestatten. Selbstverständlich sind nicht unbedingt vier Anzeigegeräte nötig, diese sind nur zur Erleichterung des Verständnisses gezeichnet. Genauso könnte die Anlage anstelle von drei auch nur einen einzigen Rechner aufweisen, der dann eben alle angeschlossenen Abtasteinrichtungen, Anzeigegeräte etc. zu bedienen hätte. Andererseits können der Plattenscanner 220 mit seinem Rechner 250 und seinem Anzeigegerät 270 und der OK-Bogen-Scanner 320 mit seinem Rechner 350 und seinem Anzeigegerät 370 auch selbständige Einheiten bilden, die dann z.B. via Kabel 251 bzw. 351 mit dem Rechner 150 verbunden wären. Alle diese Möglichkeiten sind in Figl 1 durch die strichlierten Umrahmungen angedeutet. Sie sind für die Erfindung völlig unwesentlich und die Erfindung ist in keiner Weise darauf beschränkt.

Die generelle Funktionsweise der in Fig. 1 gezeigten Anordnung ist wie folgt:

Die Druckerzeugnisse D (Bögen) und die ihnen zugrundeliegenden Druckplatten D werden in gleicher Weise in eine Vielzahl von Bildelementen E eingeteilt (Fig. 2). Mittels des Plattenscanners 220 wird nun jedes Bildelement E der (hier vier) Druckplatten P fotoelektrisch ausgemessen und aus den dabei ermittelten Messwerten in noch zu erläuternder Weise für jedes Bildelement E ein Remissions-Sollwert  $R_s$  errechnet, welchen das betreffende Bildelement E der Druckerzeugnisse für die jeweilige Druckfarbe aufweisen sollte, wenn unter normalen Verhältnissen, d.h. mit richtig eingestellter Farbführung etc. gedruckt wird.

In analoger Weise werden die Druckerzeugnisse D an der laufenden Maschine mittels des Maschinendensitometers 120 (oder auch einzelne

Abhängigkeit der Flächenbedeckung und andererseits, dass die Bildelemente hinreichend klein sind, um zu aussagekräftigen Resultaten zu kommen.

Die Druckkennlinie, die alle Einflüsse wie Papierqualität, Druckfarbe, Punktzunahme, Farbannahme, Uebereinander-Druck, Nass-in-Nass-Druck etc. berücksichtigt, kann relativ einfach empirisch ermittelt werden. Es werden dazu Tabellen für die Remission in Funktion der Flächenbedeckung der Druckplatten erstellt, Die Tabellenwerte werden durch Ausmessen von genormten Farbtafeln, welche unter repräsentativen Bedingungen auf der jeweiligen Druckmaschine gedruckt wurden, gewonnen. Zur Ausmessung dieser Farbtafeln wird vorzugsweise diejenige Abtasteinrichtung verwendet, mit der später im Betrieb auch die Druckerzeugnisse ausgemessen werden, im vorliegenden Fall also das Maschinendensitometer 120.

Der Einfluss der Volltondichte auf die Remissionsänderung infolge der Punktzunahme kann ebenfalls anhand von Tabellen erfasst werden. Zur Erstellung dieser Tabellen werden die oben genannten Farbtafeln unter entsprechenden Druckbedingungen, d.h. mit variierender Volltondichte aller Druckfarben gedruckt.

Zur Erreichung einer möglichst hohen Genauigkeit müssen die Bildelemente E möglichst klein gewählt werden. Eine natürliche untere Grenze ist dabei durch die Rasterfeinheit (z.B. 60 Linien pro cm) gegeben. Diese untere Grenze ist in der Praxis jedoch aus technischen und vor allem wirtschaftlichen Gründen nicht erreichbar. Dies gilt vor allem für die Ausmessung der Druckerzeugnisse D an der laufenden Maschine, da die unter diesen Umständen bei den üblichen Bogenformaten anfallende Datenmenge in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nicht erfasst und verarbeitet werden kann. Ausserdem würden erhebliche Positionierungsschwierigkeiten auftreten.

wert  $R_s$  des betreffenden Bildelements E berechnet, welcher zum Vergleich mit den entsprechenden Remissions-Istwerten  $R_i$  der Druckzeugnisse D benötigt wird.

Der Einfluss der Volltondichte auf die Punktzunahme hängt, wie schon erwähnt, von der Flächenbedeckung ab. Gemäss einem weiteren wichtigen Aspekt der Erfindung wird daher jedem Subelement SE ein diesen Einfluss berücksichtigender Subvolltongewichtsfaktor  $GS_e$  zugeordnet. Diese Gewichtsfaktoren enthalten die erforderliche Volltonänderung (Schichtdickenänderung) für jede Druckfarbe für eine gewünschte Remissionsänderung unter Berücksichtigung des Uebereinanderdrucks und der örtlichen Flächenbedeckung. Die Gewichtsfaktoren können aus Tabellen für die Volltonänderung in Funktion der Remissionsänderung bestimmt werden. Diese Tabellen können aus den Tabellenwerten für die Remission in Funktion der Volltondichte (siehe Volltondichte-einfluss) ermittelt werden.

Aus den Sub-Volltongewichtsfaktoren  $GS_e$  der einzelnen Subelemente SE jedes Bildelements E wird z.B. durch arithmetische Mittelung ein mittlerer Volltongewichtsfaktor  $G_e$  für das gesamte betreffende Bildelement E gebildet. Diese mittleren Volltongewichtsfaktoren  $G_e$  werden nun dazu benutzt, das Gewicht festzulegen, mit welchem eine allfällige Abweichung des Remissions-Istwertes  $R_i$  vom Remissions-Sollwert  $R_s$  jedes einzelnen Bildelements E in die Berechnung des Qualitätsmasses Q bzw. der Steuergrössen ST für die Farbführung eingehen soll. Bei der Bildung des mittleren Volltongewichtsfaktors  $G_e$  kann z.B. auch die Standard-Abweichung im Sinne einer Gewichtsreduktion bei grosser Standardabweichung mit berücksichtigt werden.

Die eigentliche Verstellung der Farbführungsorgane 111-114 aufgrund der Steuergrößen ST erfolgt in an sich bekannter Weise (siehe beispielsweise US-PS 4 200 932) und ist nicht Gegenstand der Erfindung.

Die vom Plattenscanner 220 ermittelten Flächenbedeckungen können über die einzelnen Druckzonen Z integriert und z.B. wie in US-PS 3 185 088 beschrieben zur Voreinstellung der Farbführungsorgane benutzt werden.

Wie schon erwähnt, erfolgt die Vorausberechnung der Remissions-Sollwerte  $R_i$  der einzelnen Bildelemente E aufgrund der Flächenbedeckungen der entsprechenden Bildelemente der einzelnen Druckplatten P oder, falls die Messungen an diesen aus irgendwelchen Gründen nicht durchführbar sein sollte, der entsprechenden Raster-Filme, aufgrund welcher die Druckplatten hergestellt wurden.

Dies gilt für die Ersteinstellung und den Anlauf der Druckmaschine. Zur Steuerung des Fortdrucks kann als Vergleichsbasis aber ohne weiteres auch ein für gut befundenes Druckerzeugnis, ein sogenannter OK-Bogen OKB herangezogen werden. Dieser bräuchte dann nicht mehr mit derselben Auflösung wie die Druckplatten P abgetastet zu werden, da ja nur noch die Remissionen in den einzelnen Bildelementen interessieren. Diese Remissionen können entweder, wenn nicht ohnehin schon gespeichert vorhanden, mittels des OK-Bogen-Abtasters 320 oder auch mittels des Plattenscanners 220 ermittelt werden. Die den einzelnen Bildelementen zugeordneten Gewichtungsfaktoren  $G_e$  und/oder  $H_e$  können von der früheren Ausmessung der Druckplatten P übernommen werden.

Die densitometrische Ausmessung der Druckerzeugnisse D an der laufenden Maschine kann auf verschiedenste Art erfolgen, solange sichergestellt ist, dass die Remission bzw. Remissionsänderung jedes Bildelements für jede Farbe erfasst wird. Dabei braucht nicht unbedingt jedes einzelne Druckerzeugnis D vollständig ausgemessen zu

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beurteilung der Druckqualität eines vorzugsweise auf einer Offset-Druckmaschine hergestellten Druckerzeugnisses, wobei das Druckerzeugnis und eine Referenz je in Bildelemente (E) eingeteilt und bildelementweise fotoelektrisch ausgemessen werden, wobei für jedes Bildelement (E) ein entsprechender Remissions-Sollwert ( $R_s$ ) bzw. ein Remissions-Istwert ( $R_i$ ) ermittelt wird und die Remissions-Soll- und Istwerte entsprechender Bildelemente miteinander verglichen werden, und wobei anhand dieser Vergleiche ein Qualitätsmass (Q) ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung und der Vergleich der Remissions-Soll- und Istwerte ( $R_s$ ,  $R_i$ ) für jede Druckfarbe vorgenommen wird, dass jedem Bildelement (E) ein Empfindungsmass für Farbabweichungen bildender Empfindungsgewichtsfaktor ( $H_e$ ) und/oder in Abhängigkeit von seiner Flächenbedeckung und Farbe ein den Einfluss der Volltondichte auf die Remission beschreibender Volltongewichtsfaktor ( $G_e$ ) zugeordnet wird, und dass die Unterschiede zwischen den Remissions-Sollwerten ( $R_s$ ) und den entsprechenden Remissions-Istwerten ( $R_i$ ) mit dem jeweils zugeordneten Empfindungsgewichtsfaktor ( $H_e$ ) bzw. Volltongewichtsfaktor ( $G_e$ ) bewertet werden.
2. Verfahren nach A1, dadurch gekennzeichnet, dass als Referenz für die einzelnen Farben die jeweilige Druckplatte (P) oder die ihr zugrundeliegende photographische Vorlage verwendet wird, dass für jedes Bildelement dieser Referenz die Flächenbedeckung ermittelt wird und dass der Remissions-Sollwert ( $R_s$ ) für jedes Bildelement (E) und jede Druckfarbe unter Berücksichtigung der für den Druckprozess massgeblichen Parameter wie Druckkennlinie, Einfluss der Volltondichte etc. aus der jeweiligen Flächenbedeckung des betreffenden Bildelements berechnet wird.

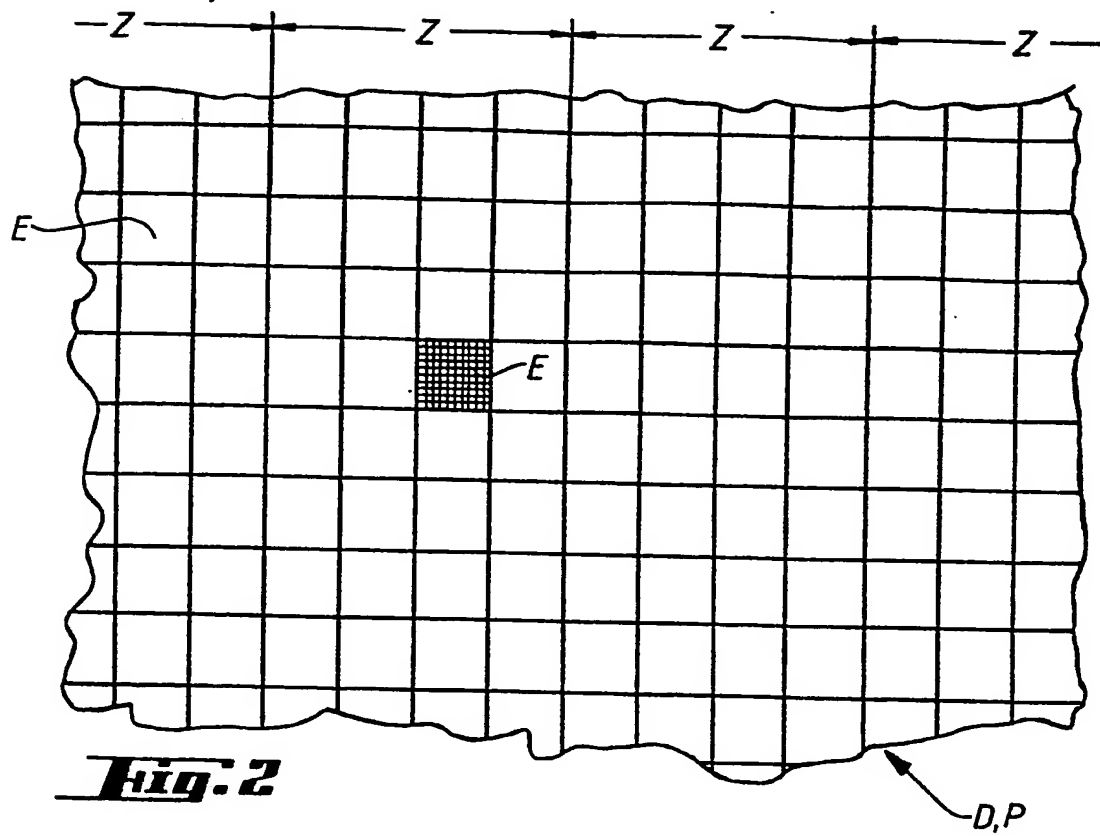
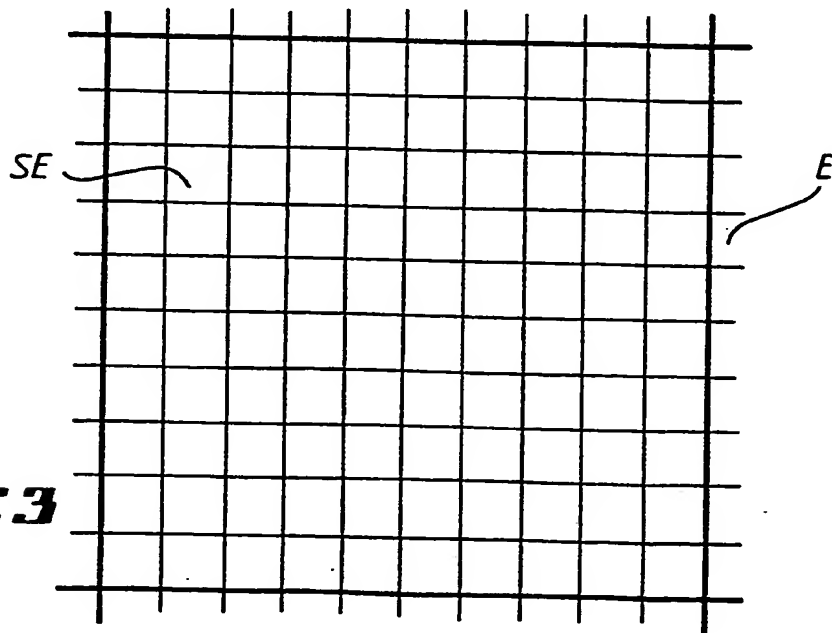


10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Remissions-Sollwert ( $R_s$ ) durch ein Mittelungsverfahren aus den Remissions-Subsollwerten ( $RS_s$ ) berechnet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Subelement (SE) ein Sub-Volltongewichtsfaktor ( $GS_e$ ) und/oder ein Sub-Empfindungsgewichtsfaktor ( $HS_e$ ) zugeordnet wird, und dass der Vollton- bzw. der Empfindungsgewichtsfaktor ( $G_e, H_e$ ) eines Bildelements (E) beispielsweise durch Mittelung aus den Sub-Vollton- bzw. -Empfindungsgewichtsfaktoren ( $GS_e, HS_e$ ) der Subelemente (SE) des betreffenden Bildelements berechnet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 3 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass für die einzelnen Druckfarben aus den Differenzen ( $\Delta_e$ ) zwischen den Remissions-Istwerten ( $R_i$ ) und den Remissions-Sollwerten ( $R_s$ ) der zu einer gemeinsamen Druckzone (Z) oder einem ausgewählten Flächenbereich gehörenden Bildelemente (E) durch mit dem Vollton- und/oder Empfindungsgewichtsfaktor ( $G_e, H_e$ ) der betreffenden Bildelemente gewichtete Summation (Integration) der einzelnen Differenzen ( $\Delta_e$ ) über die jeweilige Druckzone (Z) bzw. den jeweiligen Flächenbereich ein Zonenfehlerwert ( $\Delta_z$ ) bzw. ein Bereichsfehlerwert gebildet wird, und dass das Qualitätsmass (Q) anhand dieser Zonenfehlerwerte ( $\Delta_z$ ) bzw. dieser Bereichsfehlerwerte ermittelt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass für jede Druckfarbe die Remissions-Sollwerte ( $R_s$ ) und die zugehörigen Vollton- und/oder Empfindungsgewichtsfaktoren ( $G_e, H_e$ ) der Bildelemente (E) jeweils von ein und derselben Referenz (P) gewonnen werden.
14. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Remissions-Sollwerte ( $R_s$ ) aufgrund eines für gut befundenen Druck-erzeugnisses (OKB) und die Vollton- und/oder Empfindungsgewichts-

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass sie zur Durchführung der Schritte gemäss einem der Ansprüche 2 - 15 ausgebildet ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 - 19, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Anzeige (171, 172, 270, 370) zur bildmässigen Darstellung der gemessenen Remissionen der Referenz und/oder der daraus berechneten Remissions-Sollwerte und/oder der Remissions-Istwerte der Druckerzeugnisse und/oder der Unterschiede zwischen den Remissions-Soll- und den -Istwerten und/oder eines anderen Qualitätsmasses umfasst.

21. Offset-Druckmaschine, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung zur Beurteilung der Druckqualität gemäss einem der Ansprüche 16 - 20.

**Fig. 2****Fig. 3**